

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-343708

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl. H01L 21/027
G03F 7/30
H01L 21/68

(21)Application number : 2001-150673 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

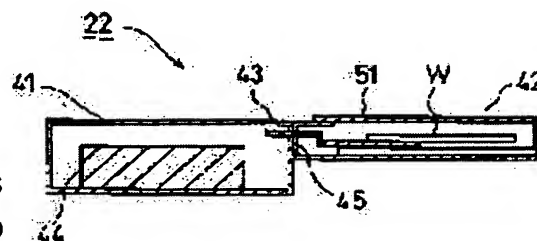
(22)Date of filing : 21.05.2001 (72)Inventor : OHASHI KATSUKI
FUJIWARA JUNJI
MUTO DAIZO

(54) SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM AND HEAT TREATING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate processing system and a heat treating method in which an article can be subjected to processing with high uniformity by making uniform the surface temperature of the article in a processing chamber.

SOLUTION: A baking system 22 comprises main processing chambers 41, 41a and 41b for baking a substrate W, a sub-processing chamber 42 disposed contiguously to the main processing chambers 41, 41a and 41b through an opening/closing door 45, and means 43 for delivering the substrate W between the main processing chambers 41, 41a and 41b and the sub-processing chamber 42.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-343708

(P 2 0 0 2 - 3 4 3 7 0 8 A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/027		G03F 7/30	501 2H096
G03F 7/30	501	H01L 21/68	A 5F031
H01L 21/68		21/30	567 5F046
		502	J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-150673 (P 2001-150673)

(22) 出願日 平成13年 5 月21日 (2001. 5. 21)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
(72) 発明者 大橋 勝樹
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術センター内
(72) 発明者 藤原 淳史
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術センター内
(74) 代理人 100081732
弁理士 大胡 典夫 (外 2 名)

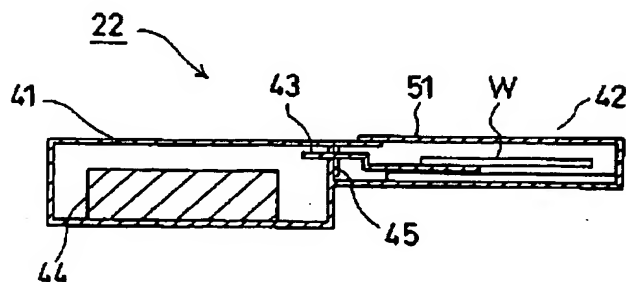
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置および熱処理方法

(57) 【要約】

【課題】 プロセス処理室内の被処理体の表面の温度分布を均一にして、被処理体に対して均一性の高いプロセス処理を施すことのできる基板処理装置と熱処理方法を提供すること。

【解決手段】 ベーキング装置 22 を、基板 W に対してベーキング処理を施す主処理室 41、41a、41b と、この主処理室 41、41a、41b に開閉自在な扉 45 を介して隣接して設けられている副処理室 42 と、基板 W を主処理室 41、41a、41b と副処理室 42 との間を受け渡す基板搬送手段 43 により形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光装置により選択的に露光されたレジスト膜が表面に形成された基板をベーキングするベーキング装置を具備した基板処理装置において、

前記ベーキング装置は、前記基板に対してベーキング処理を施す主処理室と、この主処理室に開閉自在な扉を介して隣接して設けられている副処理室と、前記基板を前記主処理室と前記副処理室との間を受け渡す基板搬送手段を有していることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 前記主処理室は室内の圧力を減圧する減圧手段が接続されていることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記主処理室はHeガス雰囲気中で加熱することを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記主処理室は、加熱板である調温プレートには複数の空気孔が形成され、前記調温プレートの表面と前記基板の裏面との間に前記空気孔からのホットエアが流入するように形成されていることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項5】 前記主処理室は、前記基板の表面側にもホットエアを供給することを特徴とする請求項4記載の基板処理装置。

【請求項6】 調温プレート及び開閉自在なカバーを備える熱処理装置を用いて、複数の被処理物に順次熱処理を行う熱処理方法において、前記カバーを開く工程と、前記被処理物を載置しない状態で、開かれた前記カバーを閉じる工程と、前記カバーを閉じた状態で前記調温プレートを所定時間動作させて前記処理室内を予熱する工程と、前記予熱の後に前記熱処理を行うことを特徴とする熱処理方法。

【請求項7】 前記所定時間は、一つの前記被処理物に対する熱処理の時間と一致させることまたは、その動作と同様な熱発散効果のある動作をさせることを特徴とする請求項6記載の熱処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板等へのプロセス処理を施す基板処理装置と熱処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、半導体装置の製造工程では各種の基板処理装置により所定の処理を施すフォトリソグラフィ工程が設けられている。このフォトリソグラフィ工程では、被処理体である半導体ウエハ等の基板（以下、本明細書では「ウエハ」という）の表面にレジスト膜を形成するレジスト塗布処理と、レジスト塗布後のウエハに対して露光処理を行った後に当該ウエハに対して現像処理を行う現像処理とが行われる。

【0003】従来から、これらのレジスト塗布処理と現像処理は、対応する各種処理ユニットが1つのシステム

内に装備された複合処理システム内で、露光プロセスを挟んで所定のシーケンスに従って行われている。

【0004】ところで、近年、ウエハの表面に形成されるレジストパターンの微細化の要求が年々高まり、露光量や現像時間等のレジストパターンの線幅に影響を与える各種パラメータの厳しい管理が必須となってきた。特に、露光装置による露光後のベーキング処理装置によるベーキング処理の際のウエハの温度の均一性はきわめて重要である。例えば、線幅が130nmのパターンで、10nm～15nm程度のばらつきが生じてしまう場合がある。これは、ウエハの露光現像用に使われている化学増幅型のフォトリソでは、露光後の熱処理温度がその反応の進み具合を大きく左右し、パターン寸法に影響を及ぼすためである。それにより、複数枚のウエハの基板処理を進めている途中で熱処理室の温度が変化していくとウエハの寸法が異なってしまう。さらに、熱処理室内に温度分布が存在すると、それによってウエハ面内でもパターン寸法の分布が発生する。

【0005】図9(a)および(b)は、従来のベーキング処理装置の作動時の構成断面図である。ベーキング処理装置を形成する処理容器91の内部には調温プレート92が設けられている。この調温プレート92の内部には温度センサ93a、93b…93nが装着されている。また、処理容器91には着脱自在な蓋体94が設けられている。この蓋体94は処理容器91内に被処理体であるウエハWを出入する際には処理容器91から離脱し、ウエハWを処理容器91内に収納してベーキング処理を施す際には処理容器91に密接して、処理容器91内を密閉する。ウエハWへのベーキング処理は調温プレート92に装着された温度センサ93a、93b…93nの出力値を用いて制御している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のベーキング処理装置では、処理容器に着脱する蓋体が、処理容器に密接して処理容器が閉じている場合は、処理容器内に調温プレートからの熱がこもる。一方、蓋体が処理容器から離脱して処理容器が開いた状態の場合は、処理容器内の熱が処理容器の外へ逃げるため、処理室内の温度は処理開始時には高く、その後、次第に低くなり処理時間内の均一性が保てない。また、ウエハへのベーキング処理が開始されると、ウエハの出入時に蓋体が処理容器から離脱するために、蓋体の温度も低下して蓋体からの処理容器内への輻射熱が減るためにウエハの表面温度に影響を及ぼしてしまいパターンへ悪影響を与えてしまう。

【0007】本発明はこれらの事情にもとづいてなされたもので、プロセス処理室内の被処理体の表面の温度分布を均一にして、被処理体に対して均一性の高いプロセス処理を施すことのできる基板処理装置と熱処理方法を提供することを目的としている。

【0008】また、発明者により半導体装置等の量産工程において複数の被処理物を順次熱処理する際に、初めの数回の熱処理とそれ以後の熱処理においては、熱処理結果が異なることが確認された。本発明はかかる熱処理結果の差異を簡便な方法で是正し、均等な処理結果を得ることも目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、露光装置により選択的に露光されたレジスト膜が表面に形成された基板をベーキングするベーキング装置を具備した基板処理装置において、前記ベーキング装置は、前記基板に対してベーキング処理を施す主処理室と、この主処理室に開閉自在な扉を介して隣接して設けられている副処理室と、前記基板を前記主処理室と前記副処理室との間を受け渡す基板搬送手段を有していることを特徴とする基板処理装置である。

【0010】また本発明によれば、前記主処理室は室内の圧力を減圧する減圧手段が接続されていることを特徴とする基板処理装置である。

【0011】また本発明によれば、前記主処理室はHeガス雰囲気中で加熱することを特徴とする基板処理装置である。

【0012】また本発明によれば、前記主処理室は、加熱板である調温プレートには複数の空気孔が形成され、前記調温プレートの表面と前記基板の裏面との間に前記空気孔からのホットエアが流入するように形成されていることを特徴とする基板処理装置である。

【0013】また本発明によれば、前記主処理室は、前記基板の表面側にもホットエアを供給することを特徴とする基板処理装置である。

【0014】また本発明によれば、温調プレート及び開閉自在なカバーを備える熱処理装置を用いて、複数の被処理物に順次熱処理を行う熱処理方法において、前記カバーを開く工程と、前記被処理物を載置しない状態で、開かれた前記カバーを閉じる工程と、前記カバーを閉じた状態で前記温調プレートを所定時間動作させて前記処理室内を予熱する工程と、前記予熱の後に前記熱処理を行うことを特徴とする熱処理方法である。

【0015】単純に混調プレートを予熱するのみでは被処理物ごとの熱処理効果は十分ではないことも確認された。本発明によれば、第1回目の熱処理から影響を与えない程度に均等な結果を得ることができる。

【0016】また、前記所定時間は、一つの前記被処理物に対する熱処理の時間と一致させることが望ましい。このようにすることで、予熱用に特別な設定をすることなく均等な結果を得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態の詳細を図面に基いて説明する。

【0018】図1は本発明の一実施形態に係るレジスト

の塗布ユニット(COT)やベーキング装置を備えた半導体ウエハ(以下、「ウエハ」という)の塗布現像処理システム全体を示した平面図である。

【0019】この塗布現像処理システム1では、被処理体としてのウエハWをウエハカセットCRで複数枚、例えば25枚単位で外部からシステムに搬入、搬出したり、ウエハカセットCRに対してウエハWを搬入、搬出したりするためのカセットステーション2と、塗布現像工程の中で1枚ずつウエハWに所定の処理を施す枚葉式の各種処理ユニットを所定位置に多段配置した処理ステーション3と、この処理ステーション3に隣接して設けられる露光装置4との間でウエハWを受け渡すためのインタフェース部5とが一体的に接続されている。このカセットステーション2では、カセット載置台7上の位置決め突起7aの位置に、複数個例えば4個までのウエハカセットCRが、夫々のウエハ出入口を処理ステーション3側に向けてX方向(図1での上下方向)一列に載置され、このカセット配列方向(X方向)およびウエハカセットCR内に収められたウエハWのウエハ配列方向(Z方向;垂直方向)に移動可能なウエハ搬送体8が、各ウエハカセットCRに選択的にアクセスする。

【0020】このウエハ搬送体8はθ方向に回転自在であり、後述するように処理ステーション3側の第3の処理ユニット群G3の多段ユニット部に配設されたアライメントユニット(ALIM)やイクステンションユニット(EXT)にもアクセスできるように形成されている。

【0021】処理ステーション3には、ウエハ搬送装置を備えた垂直搬送型的主ウエハ搬送機構9が設けられ、その周りに全ての処理ユニットが1組または複数の組にわたって多段に配置されている。

【0022】図2はこの塗布現像処理システム1の正面図である

第1の処理ユニット群G1では、カップCP内でウエハWをスピンドルに載せて所定の処理を行う2台のスピナ型処理ユニット、例えばレジスト塗布ユニット(COT)および現像ユニット(DEV)が下から順に2段に重ねられている。また、第2の処理ユニット群G2でも、2台のスピナ型処理ユニット、例えばレジスト塗布ユニット(COT)および現像ユニット(DEV)が下から順に2段に重ねられている。これらレジスト塗布ユニット(COT)は、レジスト液の排液が機能的にもメンテナンスの上でも面倒であることから、このように下段に配置するのが好ましい。しかし、必要に応じて適宜上段に配置することももちろん可能である。

【0023】図3は上記の塗布現像処理システム1の背面図である。

【0024】主ウエハ搬送機構9では、筒状支持体11の内側に、ウエハ搬送装置12が上下方向(Z方向)に昇降自在に装備されている。筒状支持体11はモータ

(図示せず)の回転軸に接続されており、このモータの回転駆動力によって、回転軸を中心としてウエハ搬送装置12と一体に回転し、それによりこのウエハ搬送装置12は θ 方向に回転自在となっている。なお筒状支持体11はモータによって回転される別の回転軸(図示せず)に接続するように構成してもよい。また、ウエハ搬送装置12には、搬送基台13の前後方向に移動自在な複数本の保持部材14が配設されており、これらの保持部材14は各処理ユニット間でのウエハWの受け渡しを可能にしている。

【0025】また、図1に示すように、この塗布現像処理システム1では、5つの処理ユニット群G1、G2、G3、G4、G5が配置可能であり、第1および第2の処理ユニット群G1、G2の多段ユニットは、システム正面(図1において手前)側に配置され、第3の処理ユニット群G3の多段ユニットはカセットステーション2に隣接して配置され、第4の処理ユニット群G4の多段ユニットはインタフェース部5に隣接して配置され、第5の処理ユニット群G5の多段ユニットは背面側に配置されることが可能である。

【0026】図3に示すように、第3の処理ユニット群G3では、ウエハWを保持台(図示せず)に載せて所定の処理を行うオープン型の処理ユニット、例えば冷却処理を行うクーリングユニット(COL)、レジストの定着性を高めるためのいわゆる疏水化処理を行うアドヒージョンユニット(AD)、位置合わせを行うアライメントユニット(ALIM)、イクステンションユニット

(EXT)、露光処理前の加熱処理を行うプリベーキングユニット(PREBAKE)、および露光処理後の加熱処理を行うポストベーキングユニット(Post Exposure Bake 以下、「PEB」と記す。)が、下から順に例えば8段に重ねられている。第4の処理ユニット群G4でも、オープン型の処理ユニット、例えばクーリングユニット(COL)、イクステンション・クーリングユニット(EXTCOL)、イクステンションユニット(EXT)、クーリングユニット(COL)、プリベーキングユニット(PREBAKE)およびポストベーキングユニット(PEB)が下から順に、例えば8段に重ねられている。

【0027】このように処理温度の低いクーリングユニット(COL)、イクステンション・クーリングユニット(EXTCOL)を下段に配置し、処理温度の高いプリベーキングユニット(PREBAKE)、ポストベーキングユニット(PEB)およびアドヒージョンユニット(AD)を上段に配置することで、ユニット間の熱的な相互干渉を少なくすることができる。もちろん、ランダムな多段配置とすることもできる。

【0028】図1に示したように、インタフェース部5では、奥行力向(X方向)は前記処理ステーション3と同じ寸法を有するが、幅方向(Y方向)はより小さなサ

イズである。このインタフェース部5の正面部には、可搬性のピックアップカセットCRと、定置型のパッファカセットBRとが2段に配置され、他方背面部には露光装置4が配設され、さらに中央部にはウエハ搬送体16が設けられている。このウエハ搬送体16は、X方向、Z方向に移動し両カセットCR、BRおよび露光装置4にアクセスする。

【0029】ウエハ搬送体16は、 θ 方向にも回転自在であり、処理ステーション3側の第4の処理ユニット群G4の多段ユニットに配設されたイクステンションユニット(EXT)や、隣接する露光装置4側のウエハ受渡し台(図示せず)にもアクセスできる。

【0030】また塗布現像処理システム1では、上述のように主ウエハ搬送機構9の背面側にも、図1において破線で示した第5の処理ユニット群G5の多段ユニットを配置できるが、この第5の処理ユニット群G5の多段ユニットは、案内レール17に沿ってY方向へ移動可能である。従って、この第5の処理ユニット群G5の多段ユニットを図示の如く設けた場合でも、前記案内レール17に沿って移動することにより、空間部が確保されるので、主ウエハ搬送機構9に対して背後からメンテナンス作業を容易に行うことができる。

【0031】次に、第1および第2の組G1、G2の多段ユニットに含まれているレジスト塗布ユニット(COT)について説明する。

【0032】図4はレジスト塗布ユニット(COT)の模式構成図である。レジスト塗布ユニット(COT)は塗布装置21とベーキング装置22とウエハ搬送部23とで形成され、それらはいずれもCPU35により制御されている。ウエハ搬送部23は、ウエハ搬送部23の雰囲気と区画される塗布装置21の処理容器24内に、ウエハWを真空吸着により水平に保持しながら回転するように構成されたスピンドルチャック28と、このスピンドルチャック28の外側及び下部側を包囲すると共に、排液口28aと排気口28bを設けたカップ29と、図示しない塗布液タンクに接続された塗布液供給装置31より供給された塗布液をスピンドルチャック28上に保持されるウエハWの表面へ吐出する塗布液供給ノズル30とを具備して形成されている。

【0033】処理容器24の一側面にはウエハWの搬入・搬出用の開口24aが設けられており、この開口24aは図示しないシリンダ駆動手段によって駆動するシャッタ24bによって開閉されるように構成されている。また、処理容器24の下部側には、スピンドルチャック28を回転駆動するモータ33が配設されると共に、スピンドルチャック28を昇降する昇降手段(図示せず)が配設されている。

【0034】一方、処理容器24の天井部には空気導入口24cが設けられ、この空気導入口24c内にフィルタ(不図示)が配置されており、このフィルタによって

10

20

30

40

50

清浄化された空気が供給されるように構成されている。また、塗布液供給装置31は、塗布液供給ノズル30に供給する塗布液の温度を中央処理演算装置(CPU)35から与えられる制御指令に応じて調整(補正)する図示しない塗布液温度調整器を備えている。

【0035】ウエハ搬送部23は、 θ 方向に回動自在でZ軸方向に移動自在な駆動部36にウエハ保持アーム23aが固定されている。このウエハ保持アーム23aはウエハWを保持して、処理容器24の一側面に設けられているウエハWの搬入・搬出用の開口24aから出入する。また、同様に、ベーキング装置22に対しても同様の動作を行う。

【0036】図5に構成図を示すようにベーキング装置22は、主処理室41と副処理室42が横方向に隣接して形成されており、また、両室41、42に出入自在なウエハ搬送体43が設けられている。主処理室41の内部には、加熱手段である調温プレート44が設けられており、この調温プレート44の表面にウエハを載置してベーキングを行う。また、主処理室41と副処理室42との境には開閉自在な扉45が設けられている。この扉45を閉じることにより主処理室41と副処理室42は、内部の雰囲気との出入りがないように隔絶してある。

【0037】これらの構成により、塗布装置21で処理されたウエハWがウエハ搬送体23によりウエハ副処理室42に搬入される。その際、主処理室41と扉45を閉めて副処理室42は雰囲気との出入りがないように隔絶しておく。副処理室42へのウエハWの搬入が完了した後、副処理室42の蓋体51を閉めて副処理室42外からの雰囲気との出入りがないようにする。その後、扉45を開いて、副処理室42から主処理室41へウエハ搬送体43を用いて移動させて、調温プレート44の表面に載置する。扉45を閉めて主処理室41を密閉して室内を所定の雰囲気にし、ウエハWに対してベーキングを行う。このように処理することで、熱処理を行なう主処理室41内の気体の出入りが極力少なくなり、主処理室41内の温度変化を小さくすることができる。それにより主処理室41内を良好な雰囲気に設定維持することができる。

【0038】さらに、主処理室41は接続されている減圧手段(不図示)により、真空または低い気圧に保つこととで主処理室41の内部の温度変化をさらに低減できる。また、主処理室41の内部を熱容量の小さなHe等のガスで封入しておくこと、室内の加熱の際にはより効率的に加熱することが可能である。

【0039】主処理室41で所定のベーキング処理の終了したウエハWは、主処理室41への挿入操作と逆の操作が順次行われ、ウエハ搬送部23から搬送機構9に引き渡され、次工程の処理室に移送される。

【0040】次に、ベーキング装置22の変形例について説明する。なお、以下の変形例においては、ベーキン

グ装置22の基本構成は同じであるが、主処理室41の構造が異なるので、それぞれ主処理室41の構造についてのみ説明する。

【0041】図6は、第1の変形例の主処理室41aの構造を示す断面図である。主処理室41aの内部には加熱手段である調温プレート44aが設けられており、この調温プレート44aには複数の貫通孔が設けられている。この貫通孔はウエハ支持ピン装着孔53a、53b…53nと空気孔54a、54b…54nである。ウエハ支持ピン装着孔53a、53b…53nには、それぞれピン駆動機構55のレバー55aに植設されたウエハ支持ピン56a、56b…56nが上下方向に移動自在に遊挿されている。また、調温プレート44の外周部に近接して、位置決めピン駆動機構58のレバー58aに植設された上下方向に移動自在な複数の位置決めピン59a、59b…59nが配設されている。この位置決めピン59a、59b…59nは内側(調温プレート44側)に向かって、下に行くほど調温プレート44に近づくように傾斜面が形成されている。なお、ピン駆動機構55と位置決めピン駆動機構58とは何れもシリンダ61a、61bにより上下方向に駆動される。一方、空気孔54a、54b…54nは送風機(不図示)に接続されている。なお、送風機には所望の温度に設定されたHe等の気体を供給するタンク(不図示)が接続している。

【0042】これらの構造により、ウエハを副処理室42から主処理室41aへウエハ搬送体43を用いて移動させて、調温プレート44aの表面の所定位置に載置して扉45を閉めて主処理室41aを密閉する。その状態で、位置決めピン59a、59b…59nを上昇させると、もしウエハWが所定位置よりずれた位置に載置していた場合には、位置決めピン59a、59b…59nの斜面にウエハWの端部が接触して、調温プレート44aの中心側に向けて押圧せられて所定位置に修正される。次に、ウエハ支持ピン56a、56b…56nが上昇してウエハWを所定量だけ上昇させて、ウエハWを調温プレート44aの上方で非接触に保持する。この状態で送風機を作動させて所定の温度に設定されたHe等の気体を送風すると、調温プレート44aの各空気孔54a、54b…54nから噴出したホットエアは、ウエハWの下面にぶつかり拡散し、ウエハWと調温プレート44aの間の気体を攪拌してほぼ一定温度にする。この場合、ウエハWは、調温プレート44aに接触していないため、調温プレート44aの温度勾配を直接受けることが無く、ホットエアによりウエハWの面内温度分布を均一にすることができる。

【0043】次に、第2の変形例について説明する。この変形例では第1の変形例にウエハの上部から加熱手段を付加した構成である。図7は、第2の変形例の主処理室41bの構造を示す断面図である。なお、図6と同一

部分に同一符号を付して個々の説明を省略する。この場合は、主処理室41bの天板71にも空気孔72a、72b…72nを設けられており、各空気孔72a、72b…72nは送風機（不図示）に接続されている。この送風機は所望の温度に設定されたHe等の気体を供給するタンク（不図示）が接続している。したがって、ウエハWの下面側は上述の第1の変形例と同様にホットエアにより均一の温度分布が得られると共に、ウエハWの上面側についても、ウエハWの上面に所望の温度に管理されたHe等のホットエアを流すことにより、主処理室41bの天板71等からの放射熱により引き起こされるウエハWの上面の温度変化を抑えることができる。

【0044】次に、本発明のベーキング装置の変形例について説明する。上述の実施の形態（変形例を含めて）では、何れもベーキング装置22は主処理室41、41a、41bと副処理室42とで形成したが、この変形例では温度センサを装着した主処理室のみで形成している。

【0045】図8は主処理室75の構成断面図である。主処理室75は内部に温度センサ71、71a…71nを装着した調温プレート76が設けられており、開閉自在な蓋体77にもカバー温度センサ78、78a…78nが設けられている。それにより、温調プレート76の温度は温調プレート76内に装着された温度センサ71、71a…71nの出力値を用いて制御する。一方、蓋体77等からの放射熱がウエハWの上面の温度に影響を及ぼすのを防止するために、蓋体Wに設けられているカバー温度センサ78、78a…78nで測定する。それにより、各温度センサ71、71a…71n、78、78a…78nの値が規定範囲内にある場合に処理を開始する。その結果、ベーキング処理中のウエハWの温度がウエハWごとに変化するのを防止することができる。

【0046】また、従来の技術の項で示した図9(a)および(b)による構造の処理装置でも、ウエハWに対してのベーキング処理を開始する以前に、ウエハWを処理容器91の内部にウエハWを挿入せずに、ベーキング処理動作を数回程度事前に行うことで、処理容器91の内部の状態を連続処理時の状態にして、その状態を維持して、ウエハWを処理容器91の内部の調温プレート92の表面に装着してベーキング処理を施せば、ウエハWに対して所定の均一性の高い処理を施すことができる。

【0047】本発明の温度管理は、上述の各実施の形態で例示した現像塗布装置に限らず、処理室内の均一な温度管理を必要とする装置には適用することができる。例えば、アッシング装置では、処理室内の温度に変化があると膜の剥離速度が変わるため、温度を一定に保つことでウエハ等の基板毎の膜の剥離量を一定にできる。また、成膜装置では、処理室内の温度に変化があると時間当たりの膜厚増加量が異なるので、処理室内の温度を一定に保つことで、時間管理で膜厚制御を行うことができ

る。同様に、エッチング装置へも適用すれば、エッチングによる膜厚制御を行うことができる。

【0048】また、半導体装置等の量産工程において複数の半導体基板の熱処理を順次行う場合には、第1回目の熱処理の場合と安定後の熱処理の場合とでは、ベーキング処理後のライン幅で最大数10数nm程度の無視できない誤差が生じることがわかった。この課題を解決するため、熱処理開始に先立ち、温調プレートを予熱するとともに、カバーの開閉を伴わせることが望ましい。こうすることにより、実際の熱処理の場合に近い条件で予熱を行うことが可能となる。そして、予熱における温調プレートの動作時間は、熱処理の時間と一致させることがさらに望ましい。

【0049】また、その動作と同様な熱発散効果のある動作をさせてもよい。このようにすることで、予熱用に特別な設定をすることなく、さらに均等な結果を得ることができる。また、このような予熱動作を数回繰り返してから熱処理を行っても良い。基板の載置を行わない状態で同一動作をさせることで、簡便に基板ごとの処理の均一性を高めることができる。

【0050】以上に述べたように、本発明によれば、プロセス処理室内の温度変化を低減することができるので、ウエハ等の被処理体の面内の温度均一性を向上できる。それにより、被処理体の面内のパターン寸法ばらつきを低減できる。また、同時に、ロットごとの各ウエハ等の被処理体間のパターン寸法ばらつきを低減することができる。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、プロセス処理室内での被処理体の温度分布を均一にすることができ、被処理体に対して均一性の高い処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の塗布現像処理システム全体の平面図。

【図2】本発明の塗布現像処理システムの正面図。

【図3】本発明の塗布現像処理システムの背面図。

【図4】レジスト塗布ユニット(COT)の模式構成図。

【図5】本発明のベーキング装置の構成図。

【図6】本発明のベーキング装置の主処理室の変形例の断面図。

【図7】本発明のベーキング装置の主処理室の別の変形例の断面図。

【図8】本発明のベーキング装置の主処理室の別の変形例の断面図。

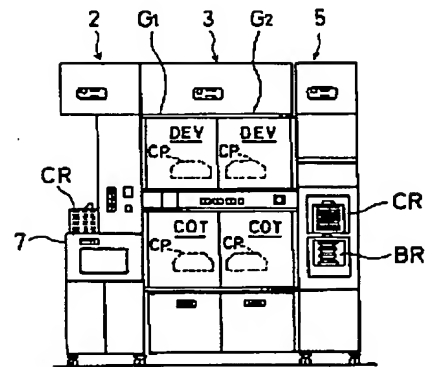
【図9】(a)および(b)は、のベーキング処理室の作動時の構成断面図。

【符号の説明】

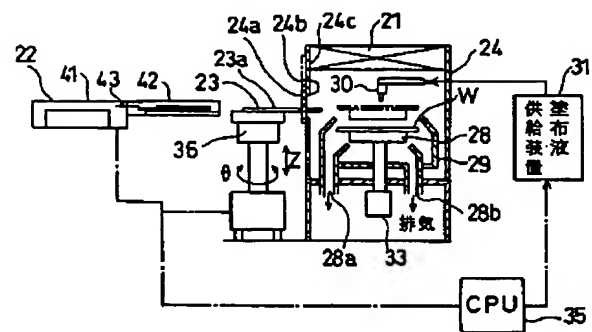
1…塗布現像処理システム、2…カセットステーション、3…処理ステーション、4…露光装置、5…インタフェース部、21…塗布装置、22…ベーキング装置、

a、54b~54n…空気孔、74a、74b~74n
…温度センサ

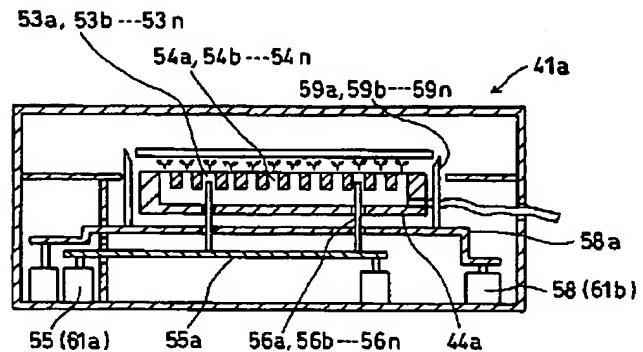
【図 2】



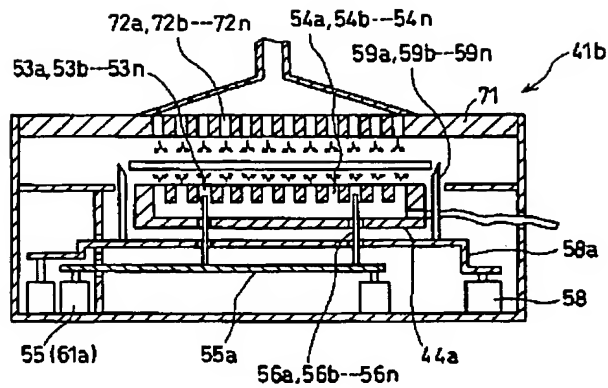
【図 4】



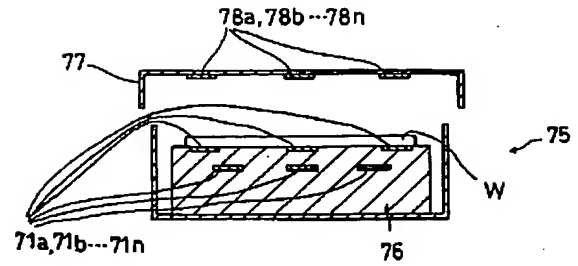
【图 6】



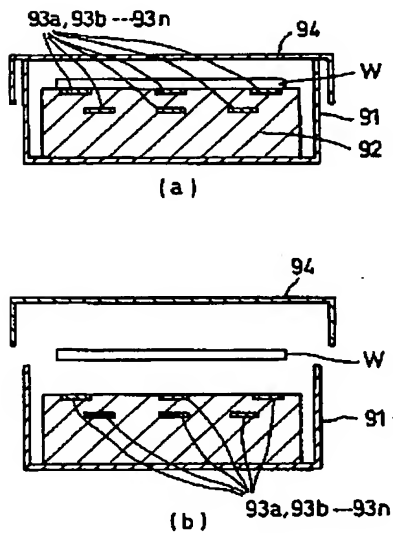
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 武藤 大蔵
三重県四日市市山之一色町800番地 株式
会社東芝四日市工場内

Fターム(参考) 2H096 AA25 FA01 GB03 GB07 JA03
5F031 CA02 FA01 FA11 FA12 HA09
HA24 HA37 HA39 JA01 JA17
JA46 KA03 KA11 MA02 MA03
MA06 MA11 MA27 MA30 NA04
NA05 NA07 PA11 PA30
5F046 CD01 CD05 KA04 KA05 KA07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☒ OTHER: none have holds

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.